COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 7 AOUT 1876.

PRÉSIDENCE DE M. LE VICE-AMIRAL PÂRIS.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS
DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

PHYSIOLOGIE GÉNÉRALE. — *Critique expérimentale sur la glycémie* (suite). *La glycémie est le résultat d'une fonction physiologique, elle prend sa source dans l'organisme et non dans l'alimentation.* Note de M. **Claude Bernard**.

« Dans mes précédentes Communications (1), j'ai décrit les méthodes et les procédés qu'il convient de mettre en usage pour la recherche du sucre dans le sang. Aujourd'hui j'aborderai le problème physiologique de la glycémie en lui-même et je montrerai tout d'abord que l'existence de la matière sucrée dans le sang n'est point un fait accidentel d'alimentation, mais qu'elle constitue un phénomène physiologique aussi constant et aussi permanent dans l'organisme que tous les autres phénomènes de la nutrition, dont il n'est d'ailleurs qu'une expression directe.

I. — La glycémie ne diffère pas chez les animaux carnivores et herbivores; elle est indépendante de l'alimentation.

» Après avoir établi par mes anciennes expériences que le sucre existe dans le foie de l'homme et des animaux, quelle que soit leur nourriture, à

(1) *Comptes rendus*, 12 et 19 juin 1876.

jeun ou même dans l'état de vie fœtale, il était facile de prévoir qu'un phénomène aussi général et aussi fixe ne pourrait pas être soumis à l'éventualité d'une alimentation essentiellement changeante. Dans les conditions normales, les herbivores introduisent dans leur appareil digestif une grande quantité de substances féculentes ou sucrées, tandis que les carnivores n'en prennent généralement pas ; et cependant nous trouvons que les quantités de matière sucrée contenues dans le sang de ces divers animaux sont exactement les mêmes. La méthode critique expérimentale que nous suivons ici exige que nous donnions avant tout la démonstration de cette proposition fondamentale, à l'aide de faits précis et décisifs.

» Si nous résumons en un tableau quelques expériences, prises en quelque sorte au hasard et dont nous aurions pu multiplier les exemples presque à l'infini, nous trouvons :

	Quantité de sucre dans le sang.	
	gr	
Lapins en pleine digestion (herbes)	1,25	p. 1000
	1,40	»
Chiens en digestion (viande)	1,32	»
	1,45	»
	1,10	»
	1,24	»
Lapin à jeun	1,17	»
Chien à jeun bien portant	1,21	»
Chien à jeun et fébricitant	1,41	»
Homme bien portant (alimentation mixte)	1,17	»

» Ainsi, on le voit, quelle que soit la nature de l'alimentation, chez les herbivores aussi bien que chez les carnivores, pendant la digestion, pendant l'abstinence et même pendant la fièvre, le sang renferme toujours à peu près les mêmes proportions de sucre. Ces faits me semblent assez nets pour réfuter les théories qui ont placé dans l'alimentation la source de la matière sucrée du sang, et assez clairs pour démontrer qu'il existe au contraire dans l'organisme vivant une fonction glycogénique qui entretient et règle la quantité de la matière sucrée dans le sang et la rend indépendante des conditions variables de la digestion.

» Pour découvrir et démontrer expérimentalement la source du sucre dans le sang, nous suivrons une méthode physiologique simple et facile à comprendre. Nous analyserons le sang qui entre dans tous les organes, ainsi que celui qui en sort; si le sang à sa sortie est plus riche en sucre qu'à son entrée, c'est qu'il aura nécessairement traversé un organe formateur de matière sucrée.

» J'ai annoncé dès longtemps que cet organe glycogénésique est le foie. Nous allons donner ici de nouveau cette démonstration en examinant la répartition de la matière sucrée dans le sang des diverses parties des systèmes artériel et veineux, et en montrant : 1° que le sang artériel a une teneur en sucre sensiblement égale dans tout son parcours; 2° que le sang veineux au contraire contient des quantités de sucre variables suivant les organes, mais toujours inférieures à celle du sang artériel ; 3° qu'un seul organe du corps fait exception à cette règle : c'est le foie, qui nous montre le sang sortant par les veines sus-hépatiques plus riche en sucre que le sang qui y entre par la veine-porte ou par l'artère hépatique.

» Cette étude, ainsi conçue, nous conduira d'une manière certaine à la solution du problème, mais à la condition d'être fondée sur une critique expérimentale sévère. C'est pourquoi je désire préalablement revenir en quelques mots sur la rigueur des méthodes et les procédés d'expérimentation que je mets en usage.

» En parlant des conditions physiologiques dans lesquelles il faut se placer pour étudier la glycémie, j'ai précédemment insisté sur une règle essentielle, que j'appellerais volontiers *le principe de la comparaison simultanée*, à cause de son importance en Physiologie. Pour comparer la teneur en sucre de deux sangs pris dans différents vaisseaux, il faut que l'extraction en soit faite d'une manière absolument simultanée. Si l'on procède autrement, on obtient des résultats qui ne sont point comparatifs, ces résultats discordants sont soumis pourtant à des lois qu'il s'agit avant tout de déterminer si l'on veut bien fixer les règles de l'analyse du sucre dans la sang.

» La première loi à connaître, c'est que le sucre augmente dans le sang toutes les fois qu'on pratique des hémorrhagies successives, surtout quand elles sont lentement produites. Ce fait général s'observe chez tous les animaux, qu'ils soient à jeun ou en digestion. Nous examinerons plus tard s'il y a lieu d'expliquer ces résultats par des conditions nouvelles de diffusion ou par les changements de pression que la saignée apporte dans la tension vasculaire ; pour le moment, je me borne à signaler les faits et à en tirer cette conséquence pratique, qu'il ne faut jamais faire porter l'expérience comparative que sur des liquides sanguins extraits simultanément des vaisseaux.

» Quant au procédé chimique de dosage du sucre que j'ai fait connaître dans une précédente Communication (1), je me bornerai à rappeler que

(1) *Comptes rendus*, séance du 12 juin 1876.

la coagulation du sang par le sulfate de soude et le dosage par le liquide de Fehling constituent un procédé très-délicat qui me semble exempt de toute cause d'erreur. Je me suis assuré qu'il n'existe dans le sang, traité par le sulfate de soude, aucune matière autre que le sucre (glycose) qui puisse donner lieu à la réduction cuivrique. D'autre part, j'ai vérifié par une méthode de contrôle que le procédé et la formule que j'emploie donnent une grande exactitude (à $\frac{1}{10000}$ près). Je citerai quelques chiffres comme exemples. Dans plusieurs échantillons de sang privé de sucre ou dont le sucre avait été comparativement dosé, on a ajouté une quantité connue de sucre (sucre interverti), et l'on a recherché, par le procédé du sulfate de soude et de la liqueur de Fehling, en faisant usage de la formule $S = \frac{8000}{n}$, si l'on retrouvait exactement la quantité de sucre ajouté. Voici le résultat de cinq expériences de contrôle :

	Nombres calculés.	Nombres trouvés.	Différence.
	gr	gr	gr
1re expérience......	1,26 de sucre p. 1000	1,23	0,03
2e »	1,10 »	1,10	0,00
3e »	2,28 »	2,20	0,08
4e »	3,03 »	3,00	0,03
5e »	1,58 »	1,56	0,02

» Ainsi l'on a trouvé une fois exactement le même, ce qui peut être une coïncidence; mais, dans tous les cas, les écarts n'ont porté que sur la seconde décimale, dont on ne peut pas répondre à cause de la variabilité de la partie aqueuse du sang qui peut osciller dans ces mêmes limites, non-seulement chez les divers chiens, mais aussi chez le même animal, lorsqu'on lui a fait subir des pertes de sang plus ou moins considérables.

II. — Dans le parcours du système artériel le sang renferme une proportion de sucre sensiblement identique.

» Pour établir cette proposition, nous avons comparé la teneur en sucre du sang des divers troncs artériels.

» On a extrait simultanément, à l'aide de deux seringues, le sang des deux artères que l'on voulait comparer. On a traité les deux sangs immédiatement par le sulfate de soude, sans attendre la coagulation spontanée qui amène des inégalités pour la cuisson du caillot et peut ainsi donner lieu à des causes d'erreur.

» Sur quatre analyses simultanées et comparatives que nous avons

faites, nous avons trouvé

Première expérience. — Sang des artères. . .	Crurale	1,21 pour 1000 (gr)
	Carotide.	1,21 »
Deuxième expérience. — Sang des artères . .	Crurale	1,30 »
	Carotide.	1,30 »
Troisième expérience. — Sang des artères . .	Crurale droite. . .	1,04 »
	Crurale gauche . .	1,03 »
Quatrième expérience. — Sang des artères . .	Aorte.	1,14 »
	Crurale	1,14 »

» Nous pouvons donc conclure de ce qui précède qu'à un moment donné il y a égalité dans la teneur en sucre du sang considéré dans les divers points du système artériel. Nous voyons en outre qu'à l'état ordinaire cette richesse en sucre du sang artériel oscille entre 1 gramme et $1^{gr},50$ pour 1000 (1). Toutefois il faut rappeler ici ce fait important que la quantité du sucre augmente à mesure que l'on fait subir à l'animal des hémorrhagies lentes et successives.

» Nous devons retenir dès à présent ce fait remarquable de l'augmentation du sucre dans le sang à la suite des hémorrhagies; on ne saurait l'expliquer par les conditions de l'alimentation, car cette augmentation du sucre survient chez des chiens nourris de viande ou à jeun. Il s'agit donc bien là d'une source intérieure de sucre dont la production se trouve excitée ou exagérée par des conditions particulières de l'organisme.

III. — Dans le système veineux général la proportion de sucre est variable, mais toujours inférieure a celle du sang artériel.

» *Première série d'expériences. Comparaison du sang artériel et veineux dans les membres.* — Pour le *membre postérieur*, nous faisons l'extraction simultanée du sang dans l'artère et dans la veine crurale.

» A cet effet, nous plaçons une ligature sur l'artère et la veine crurales; puis nous introduisons au-dessus de la ligature, dans le bout central de l'artère et dans le bout central de la veine, deux tubes ou deux sondes que nous faisons pénétrer à 5 ou 6 centimètres jusque dans les artère et veine iliaques primitives. Alors, à l'aide de deux seringues, nous faisons, pendant

---

(1) On trouve parfois exceptionnellement des nombres plus forts. Récemment j'ai rencontré un chien nourri de viande, paraissant bien portant, n'ayant encore subi aucune expérience, qui m'a donné pour teneur en sucre de son sang artériel carotidien 2 grammes pour 1000.

que l'animal est calme, l'aspiration simultanée du sang artériel et du sang veineux.

» Sur 5 chiens opérés de cette façon, voici les résultats fournis par l'expérience :

	Sucre pour 1000 dans le sang artériel.	Sucre pour 1000 dans le sang veineux.
	gr	gr
Premier chien.........	1,24	0,96
Deuxième chien........	1,00	0,88
Troisième chien........	1,10	1,08
Quatrième chien.......	1,17	0,95
Cinquième chien.......	1,30	1,02

» Dans le *membre antérieur*, le sang veineux se montre également plus pauvre en sucre que le sang artériel.

» Dans une expérience comparative sur les deux sangs, nous avons trouvé $1^{gr},22$ pour 1000 de sucre dans le sang de l'artère et $1^{gr},09$ dans le sang de la veine.

» Nous n'avons pas observé que l'abouchement du canal thoracique déversant le chyle dans la veine sous-clavière gauche apportât un changement sensible dans le rapport de la richesse sucrée des deux sangs (1).

» Ainsi dans les membres le sucre se détruit, puisque le sang veineux qui en revient est plus pauvre en sucre que le sang artériel qui y pénètre.

» *Deuxième série d'expériences. Comparaison du sang artériel et veineux de la tête.* — Nous avons comparé le sang artériel des carotides avec le sang veineux des jugulaires externes.

» Sur trois chiens nous avons trouvé :

	Sucre pour 1000 dans l'artère carotide.	Sucre pour 1000 dans la veine jugulaire.
	gr	gr
Premier chien..........	1,10	0,67
Deuxième chien........	1,10	0,83
Troisième chien........	1,51	0,95

» Le sang veineux qui revient du cerveau est plus pauvre en sucre que le sang artériel.

» Sur un chien dont la glycémie avait augmenté par suite d'opération et d'hémorrhagies antérieures, nous avons extrait le sang des tissus de la dure-mère et perforant à l'aide d'un

---

(1) Le chyle et la lymphe sont en général moins riches en sucre que le sang artériel. Nous reviendrons plus tard sur ces analyses en parlant de la digestion des matières féculentes et sucrées dont l'absorption se fait spécialement par la veine-porte.

troquart le torcular ou pressoir d'Hérophile, nous avons obtenu pour 1000 de sang :

1gr,21 de sucre dans le sang veineux des sinus rachidiens;
1gr,35 » dans le sang veineux des sinus de la dure-mère;
2gr,70 » dans le sang artériel (1).

» Cette seconde série d'expériences nous conduit donc aux mêmes conclusions que la première, relativement à l'appauvrissement du sang veineux.

» En résumé, nous pouvons conclure que, normalement, le sang veineux des membres, du tronc, de la tête et du cou contient moins de sucre que le sang artériel correspondant; de sorte que la substance sucrée se détruit dans tous ces organes en proportions sans doute variables, mais assez difficiles à déterminer.

» Nous allons prouver maintenant qu'il n'y a dans le corps qu'un seul organe qui fasse exception à cette règle : c'est le foie, qui, au lieu d'appauvrir en sucre le sang qui le traverse, l'enrichit au contraire de cette substance qu'il répand dans l'organisme d'une manière constante. »

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — *Observations de M.* **P. Thenard** *à l'occasion de la Communication de M.* Cl. Bernard.

« Ce serait faire preuve d'une singulière ignorance, que de nier cette affinité spéciale que M. Chevreul a si bien désignée sous le nom d'*affinité capillaire* et de ne pas reconnaître l'influence qu'elle peut exercer sur les résultats quand on analyse les matières qui en sont douées.

» Dans les recherches que j'ai poursuivies sur les corps noirs du fumier et leurs analogues, j'ai eu longtemps à lutter contre cette force particulière; et certainement il me serait resté des doutes sur leur composition, si le hasard ne m'eût conduit à un coup de main, à l'aide duquel je suis parvenu à détruire leur affinité capillaire pour les matières solubles auxquelles ils étaient mélangés.

» J'avais en effet laissé, dans une chambre où il gèle pendant l'hiver, un grand flacon rempli d'alumine gélatineuse ; or, en ayant eu besoin au printemps suivant, je fus très-surpris de le trouver rempli d'eau, au fond de laquelle s'était précipitée une mince couche d'une alumine, qui, sous le rapport de ses affinités capillaires, ne partageait plus qu'à un faible degré les propriétés de l'alumine en gelée.

---

(1) Dans le liquide céphalorachidien on a trouvé 1 gramme pour 1000 de sucre.

» C'est ce procédé, pratiqué artificiellement, que j'appliquai à la purification de mes acides noirs.

» En s'en tenant à l'acide humique, voici d'ailleurs comment je me suis contrôlé.

» Par une légère modification au procédé ordinaire, je suis parvenu à obtenir *d'emblée* de l'acide humique entièrement soluble dans la potasse, la soude et l'ammoniaque, et dont la composition est constante. Cependant, en raison du sucre qui sert à le préparer, il laisse toujours un petit résidu à la combustion : ce résidu étant dosé, je prends un poids de 10 à 15 grammes de cet acide humique et je le dissous dans la potasse, puis je le précipite avec un léger excès d'acide sulfurique ou chlorhydrique. Ce précipité étant alors abondamment lavé, d'abord par décantation, puis sur un filtre, j'obtiens une volumineuse masse d'une boue dont il est impossible de chasser le sel de potasse ; mais, si alors je soumets cette boue pendant quarante-huit heures à un froid de 12 à 15 degrés, il se précipite au dégel un sable dense, qui représente à peine les deux centièmes de la boue congelée : jeté alors sur un filtre, lavé et séché à la manière ordinaire, ce sable redonne à très-peu près le poids d'acide humique employé et laisse toujours à la combustion un résidu un peu moindre que celui de l'acide humique primitif, et ce résidu ne contient que des traces presque insensibles de potasse.

» De plus, chose à noter, ce précipité a toujours la composition exacte de l'acide humique normal ($C^{24}H^{10}O^{10}$), tandis qu'il arrive très-fréquemment, surtout par les temps froids, et quand on force les doses de potasse, que la composition de l'acide humique varie; en effet, quand on n'use pas de la congélation, il se charge souvent d'eau dans des proportions très-variables, mais que nous avons vues parfois s'élever jusqu'à 18 équivalents au lieu de 10.

» Ces faits me semblent avoir de grands rapports avec la méthode de préparation du sang que suit M. Cl. Bernard. Comment s'y prend-il en effet?

» Au sein d'une solution de sulfate de soude au maximum, il verse un volume égal de sang. Aussitôt le sang se coagule; puis bientôt, par l'évaporation et le refroidissement, la *cristallisation* du sel s'opère.

» Quelle différence y a-t-il, au point de vue qui nous occupe, entre cette cristallisation et ma congélation? Je n'en vois vraiment aucune; mais, si une différence existe, elle doit être toute en faveur de M. Cl. Bernard. Il modifie en effet dans un sens favorable, en les concrétant, les parties inso-

lubles du sang, et par là il détruit leur affinité capillaire pour les matières solubles dans le sulfate de soude, qui entrent dans sa composition; en sorte que, les réactions ultérieures aidant, ces mêmes matières doivent toutes se retrouver dans les eaux mères, ce qui rend, au point de vue de l'affinité capillaire, l'analyse exacte. »

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE. — *Sur l'altération de l'urine. Réponse à M. le* Dr Bastian; par M. L. PASTEUR.

« La réponse du Dr Bastian est à côté du point en discussion, tel qu'il l'a soulevé lui-même.

» Ainsi que j'ai eu l'honneur de le dire à l'Académie dans la séance du 17 juillet, les faits avancés par le Dr Bastian, huit jours auparavant, sont exacts. Ces faits sont la reproduction, sous une autre forme, d'expériences consignées pour la première fois dans mon Mémoire des *Annales de Chimie et de Physique,* en 1862. Puisque je suis entièrement d'accord avec M. le Dr Bastian sur le résultat de son expérience, notre dissentiment ne porte que sur l'interprétation qu'il faut donner à cette expérience.

» Cela posé, une Note du 17 juillet devait avoir et a eu pour but de reproduire l'expérience dont il s'agit, de façon à montrer au Dr Bastian que l'interprétation qu'il adopte est absolument inadmissible et démentie par l'expérience elle-même, quand celle-ci est conduite en vue de cette conséquence.

» Voici ma démonstration : si l'urine rendue alcaline donne des bactéries SANS CONTENIR DE GERMES FÉCONDS DE CES ORGANISMES, il est de toute évidence que, pour le succès de l'épreuve, il importe peu, d'une part, que l'urine ait été neutralisée par de la potasse en solution ou par de la potasse solide qu'on vient de faire fondre, et, d'autre part, que l'urine ait été recueillie au sortir de la vessie (avec assez de précautions pour n'être pas souillée par les poussières extérieures), ou prise dans un vase quelconque.

» Or, les expériences de ma Note du 17 juillet démontrent : 1° que l'urine bouillie, rendue alcaline par de la potasse solide, ne produit plus de bactéries; 2° que l'urine fraîche, sortant de la vessie sans ébullition préalable et saturée de même, n'en produit pas davantage.

» L'interprétation donnée par M. le Dr Bastian aux faits qu'il a avancés est donc absolument erronée. Voilà ce que ma Note du 17 juillet avait pour but de démontrer et ce qu'elle démontre incontestablement.

» Si M. le Dr Bastian veut entamer le débat sur d'autres points, je ne

m'y oppose pas. Toutefois, je demande qu'il reconnaisse d'abord que, sur celui-ci, qu'il a lui-même soulevé, il s'est complétement trompé. Agir autrement, ce serait éterniser la discussion sans l'éclairer. »

BOTANIQUE. — *De la théorie carpellaire d'après des Loasées* (2e partie); par M. A. Trécul.

« J'ai décrit dans ma dernière Communication la structure de la fleur des *Microsperma bartonioides*, *Mentzelia Lindleyi*, *nuda* et *ornata;* voyons quelles déductions en découlent.

» Pour admettre que l'ovaire infère de ces plantes soit produit par la coalescence de cinq feuilles calicinales, de cinq ou dix feuilles pétalines, de cent-cinquante à cinq cents feuilles staminales et de trois à sept feuilles carpellaires, il faut faire une série d'hypothèses que l'anatomie ne justifie pas plus que la raison. Il faut d'abord supposer que les feuilles calicinales se fusionnent latéralement entre elles, de façon que chacun des cinq faisceaux de l'ovaire, qui sont placés au-dessous des intervalles de deux sépales, représente les deux plus gros faisceaux latéraux fusionnés des côtés adjacents de deux feuilles calicinales. Il convient de faire remarquer que, dans cette hypothèse, les feuilles calicinales ne sont point accolées bords à bords, puisqu'il y aurait *une large marge* de chacune d'elles, *avec les faisceaux tertiaires et quaternaires* la parcourant, qui serait supprimée. Il faut supposer aussi que ce même faisceau contient en outre les éléments fibro-vasculaires du pétale placé au-dessus, inséré dans la fourche des deux faisceaux dits fusionnés. Je ferai observer à cet égard que, pour qu'une telle fusion pût avoir lieu, il faudrait que, *dans toute la longueur de l'ovaire infère*, la feuille pétaline eût une structure très-différente de celle de sa partie supérieure libre, puisque celle-ci est lamellaire, possède plusieurs faisceaux longitudinaux, et qu'elle s'insère au sommet de l'ovaire par un seul faisceau. Il y aurait donc contraction de la lame pétaline en un seul faisceau, puis fusion de celui-ci avec les deux faisceaux latéraux réunis des deux feuilles calicinales voisines. Il en serait de même pour les cinq pétales *opposés aux sépales* des *Mentzelia nuda* et *ornata*, avec cette différence que le faisceau pétalin basilaire s'unirait *avec la seule nervure médiane* du sépale correspondant.

» Le grand nombre des étamines constitue une autre difficulté non moins grave. J'ai compté dans une fleur de *Mentzelia Lindleyi* cent cinquante étamines, quatre cent soixante-deux dans une fleur de *Mentzelia nuda* et

cinq cent dix dans une autre, etc. Ce sont donc de cent cinquante à cinq cent dix faisceaux qui s'ajoutent aux précédents et se fusionnent avec les dix faisceaux supposés sépalaires, augmentés déjà de ceux des pétales. Mais tous ces faisceaux staminaux ne sont pas insérés isolément sur les faisceaux de l'ovaire infère. Toutes les étamines, en effet, sont réparties assez également sur le pourtour de la partie supérieure de la coupe réceptaculaire, en petits groupes ou en petites séries de trois ou quatre à huit ou dix. Si l'on enlève avec précaution le parenchyme qui couvre les faisceaux, on trouve que plusieurs étamines, souvent celles de la même série, quelquefois celles de séries différentes, reçoivent leur fascicule vasculaire d'un même petit faisceau, qui n'est qu'un rameau d'un faisceau plus fort, etc.

» D'après la théorie des feuilles modifiées, chaque étamine étant une feuille, il faut de toute nécessité admettre que la feuille staminale la plus haut placée s'ajoute à une feuille staminale placée plus bas, qu'à ces deux réunies s'en ajoute une troisième, une quatrième, une cinquième, etc., que *ces cinq feuilles sont représentées alors par un seul faisceau*, qui s'assemble lui-même avec un autre *qui représente aussi plusieurs feuilles staminales*, que le faisceau qui en résulte peut en recevoir encore un ou deux semblables, *après quoi il s'insère directement ou non sur l'un des dix faisceaux principaux de l'ovaire*, qui lui-même peut contenir, *toujours d'après la théorie*, un pétale et une nervure médiane sépalaire (*Mentzelia nuda* et *ornata*), ou un pétale et les faisceaux des deux côtés réunis de deux sépales conjoints (*Mentzelia nuda, ornata, Lindeleyi* et *Microsperma bartonioides*).

» On est donc forcément conduit à dire que *chacun des dix faisceaux de l'ovaire infère représente de quinze à cinquante feuilles* et plus. Un esprit sérieux ne peut s'arrêter à une telle conclusion. Tout ce que l'on pourrait à la rigueur soutenir, c'est que chaque feuille florale a, dans ce faisceau, un prolongement fibrovasculaire, comme l'aurait admis la théorie phytonienne (dont j'ai démontré autrefois la vanité); elle y aurait un prolongement radiculaire, comme l'on disait alors. Mais, que l'on y fasse bien attention, cette hypothèse nouvelle nous ramène précisément, par une voie indirecte, à l'opinion que je propose. En affirmant que l'ovaire infère en question, de même que la tige, soit formé par des prolongements fibrovasculaires des feuilles florales, la théorie assimilerait cet ovaire à la tige et au rameau qui le porte. Eh bien! oui, cet ovaire infère est un rameau creux disposé pour la reproduction.

» Je n'ai rien dit encore des feuilles carpellaires. Si elles sont en nombre

égal à celui des sépales, comme dans le *Microsperma bartonioides*, elles s'ajouteront, suivant la théorie, aux feuilles calicinales. Mais s'il n'y a que trois carpelles, ou s'il y en a six ou sept, on ne peut plus admettre une telle supposition ; car alors chaque carpelle ne peut coïncider avec un sépale, s'y superposer, se fusionner avec lui. En effet, dix n'étant divisible ni par trois, ni par six, ni par sept, le milieu des trois, des six ou des sept carpelles ne saurait coïncider avec trois, six ou sept des dix faisceaux principaux, et pourtant l'on ne voit réellement rien, sur les coupes transversales, qui puisse représenter les nervures médianes des feuilles carpellaires. Les placentas indiquent seuls la position des carpelles, et dans le *Mentzelia Lindleyi* la partie dite libre du pistil ou le plancher ne présente pas de traces de nervures médianes carpellaires ; il n'y pénètre que les six branches des trois faisceaux placentaires bifurqués, comme je l'ai dit, au sommet de la loge. La théorie des feuilles modifiées se montre donc ici encore défectueuse. Elle ne représente que le chaos, la confusion de tous les faits.

» Tout est clair, si l'on admet que l'ovaire infère est formé par un rameau qui se creuse, en allongeant les faisceaux sur lesquels s'insèrent successivement les organes périphériques de la fleur, de façon que les faisceaux placentaires, qui sont les plus centraux, sont le plus bas insérés, tandis que ceux des sépales prolongent ceux du bord de la coupe réceptaculaire.

» Le mode d'insertion des faisceaux de tous les organes qui composent la fleur, sur ceux de cette coupe ou de l'ovaire infère, ou, si l'on aime mieux, la manière dont se ramifient les faisceaux principaux de cet ovaire, mérite aussi d'être pris en considération, et ne me paraît pas favorable à la théorie de la modification ou de la fusion des feuilles.

» Dans les ovaires infères dont il s'agit ici, la ramification des faisceaux présente trois aspects principaux : 1° ou bien de petits groupes fibrovasculaires s'écartent des côtés du faisceau principal, ayant comme lui leurs vaisseaux sur la face interne; 2° ou bien le faisceau producteur s'élargit latéralement, en se courbant sur la face interne et donnant ainsi lieu à une gouttière ouverte ou comme fendue sur cette face, et des bords de laquelle s'écartent les rameaux du faisceau; 3° ou bien cette gouttière se ferme tout à fait, ayant alors, sur les coupes transversales, l'apparence tubuleuse d'un petit axe. J'ai déjà signalé cette structure tubuleuse des faisceaux avant leur ramification, dans l'ovaire infère des Campanulacées (*Comptes rendus*, t. LXXV, p. 779 et ailleurs). Cette disposition tubuleuse est fréquente dans les ovaires infères des *Microsperma bartonioides*,

Mentzelia Lindleyi et *nuda*. La forme en gouttière ouverte sur la face interne était plus ordinaire dans le *Mentzelia ornata*. Si le faisceau s'est disposé en gouttière ouverte ou fendue, les rameaux, donnés par les bords plus ou moins recourbés en dedans, ont à leur base leurs vaisseaux plus ou moins nettement tournés vers le dehors. Si le faisceau est en gouttière fermée, c'est-à-dire tubuleux, il se fend un peu plus haut sur les côtés en deux segments ordinairement inégaux; le segment externe qui est le plus grand a ses vaisseaux orientés normalement vers l'intérieur, tandis que le segment interne les a tournés vers le dehors. Chacun de ces segments se divise un peu plus haut pour former de nouveaux faisceaux. Il me semble que ce dernier mode de multiplication des faisceaux est peu compatible avec l'hyothèse de la fusion des feuilles.

» Il me reste à discuter l'insertion des feuilles supra-ovariennes.

» Dans les *Mentzelia Lindleyi* et *nuda*, comme dans beaucoup de Dicotylédonées, les faisceaux qui se rendent aux feuilles sortent d'entre les autres faisceaux de l'axe qui les porte. Dans le *Mentzelia Lindleyi*, dont chaque feuille ordinaire reçoit normalement trois faisceaux (ou seulement deux dans quelques feuilles supérieures : le médian et un latéral), ce sont les faisceaux latéraux qui s'écartent les premiers du cylindre fibrovasculaire; le médian ne sort que plus haut. Les feuilles que porte l'ovaire infère ne reçoivent qu'un faisceau, et il sort d'entre les faisceaux de l'ovaire, comme ceux des feuilles normales sortent d'entre les faisceaux de la tige.

» L'ovaire, ai-je dit, doit avoir, pour subvenir à la constitution de la fleur, dix faisceaux longitudinaux principaux. Si les feuilles qu'il porte à sa surface ne sont que juxtaposées, que le résultat de soudures, le chiffre de leurs faisceaux doit s'ajouter, dans le pédoncule, à celui des faisceaux qui doivent constituer l'ovaire, et dans la paroi de célui-ci, ces faisceaux foliaires accessoires doivent être superficiels, rejetés en dehors des faisceaux ovariens. S'il y a trois feuilles supra-ovariennes, il doit y avoir dans le sommet du pédoncule, d'abord les faisceaux particuliers à l'ovaire, et de plus, vers l'extérieur, ceux qui appartiennent aux feuilles surajoutées.

» Il n'en est point ainsi dans l'exemple cité. J'ai trouvé dans le pédoncule un nombre de faisceaux inférieur à la somme des faisceaux ovariens et des feuilles surajoutées. Immédiatement au-dessous d'un ovaire infère qui portait trois feuilles, le pédoncule n'avait que dix faisceaux à peu près égaux. Pour satisfaire aux besoins de la théorie, il en eût fallu treize : dix pour l'ovaire et trois pour les feuilles accessoires. De plus, il eût fallu que ces trois derniers faisceaux fussent déjà situés en dehors du cylindre fibrovas-

culaire, qui était, au contraire, parfaitement régulier. Il n'y avait donc point de feuilles juxtaposées dans le pédoncule. Un seul de ces dix faisceaux manifestait un commencement de dédoublement, et ce n'est que beaucoup plus haut, comme je vais le dire tout à l'heure, que deux autres des faisceaux existants se dédoublaient pour compléter le nombre des faisceaux exigés pour la constitution de la fleur. Au bas de l'ovaire même, les dix faisceaux du cylindre fibrovasculaire, plus un résultant du dédoublement indiqué de l'un d'eux, commençaient à s'espacer les uns des autres. Rien n'annonçait encore la séparation des faisceaux destinés aux feuilles, ou leur écartement vers l'extérieur. Au-dessus du fond de la loge, il n'y avait encore que onze faisceaux. Sur ces onze faisceaux, neuf étaient réunis trois à trois *en arcs* par leur liber. Le faisceau médian de chaque arc était précisément le faisceau destiné à une feuille supra-ovarienne.

» Puisque ces trois faisceaux médians de chaque arc étaient encore réunis par leur liber à celui des faisceaux de droite et de gauche, il est évident qu'ils étaient bien réellement interposés aux faisceaux de l'ovaire, comme les faisceaux des feuilles normales sont d'abord interposés à ceux de la tige qui les porte; par conséquent, ces trois feuilles étaient bien des feuilles normales. Ce n'était que plus haut que leurs faisceaux s'écartaient tout à fait vers l'extérieur, laissant alors libres les autres faisceaux qui se prolongeaient dans la partie supérieure de l'ovaire. Eh bien! là, après la séparation des trois faisceaux de ces feuilles, il ne restait dans l'ovaire que huit faisceaux, au lieu de dix nécessaires.

» Puisque là, dans la région moyenne de l'ovaire infère, il n'existe pas le nombre de faisceaux qu'exigerait la constitution de cet ovaire, supposé formé par cinq feuilles calicinales soudées par leurs faisceaux latéraux, il est clair que la théorie est une fois de plus en défaut. Si l'on persiste à la soutenir, il faut ajouter une nouvelle hypothèse à toutes celles que l'on a déjà faites, et admettre que quatre des faisceaux du tube calicinal se sont fusionnés deux à deux, ce qui réduirait, en effet, à huit le nombre des dix faisceaux qui existent dans la partie supérieure de l'ovaire.

» Mais voici les conséquences de cette supposition. Les dix faisceaux principaux de l'ovaire représentant, d'après la théorie, alternativement des nervures médianes des feuilles sépalaires et des nervures latérales des mêmes feuilles, fusionnées deux à deux, la nouvelle hypothèse équivaudrait à dire *qu'un tel faisceau double, appartenant à deux sépales différents*, se fusionne *avec la nervure médiane* d'un de ces deux sépales. Ce phénomène se renouvellerait deux fois.

» Après toutes ces fusions répétées, qui donc pourrait reconnaître là des feuilles calicinales et les autres ?

» On voit combien cet échafaudage d'hypothèses est inadmissible. Il faut bien remarquer que je n'exagère rien ; qu'au contraire ces faisceaux seraient bien plus compliqués encore, puisque, d'après la théorie, ils devraient contenir, en outre, des faisceaux pétalins, des faisceaux staminaux en grand nombre et des faisceaux carpellaires.

» L'expression simple des faits est beaucoup plus satisfaisante et plus juste à la fois. L'axe ou pédoncule ayant un nombre quelconque de faisceaux, soit dix comme dans le cas cité, ces faisceaux s'écartent dans l'ovaire ; l'un d'eux s'étant dédoublé, trois autres allant aux feuilles, il en reste huit pour constituer l'ovaire. Deux se dédoublent un peu plus haut pour compléter les dix faisceaux nécessaires à la partie supérieure de la fleur. Ces dix faisceaux se ramifient à diverses hauteurs, pour produire les fascicules interposés entre eux, puis les faisceaux du pistil, ceux des étamines, des pétales et enfin ceux du calice.

» J'ai dit, dans la dernière séance, qu'un pédoncule florifère, avec sa feuille axillante, s'insère quelquefois sur l'ovaire infère d'une fleur terminant un des forts rameaux du *Mentzelia Lindleyi*, et que cet ovaire peut porter en outre deux feuilles. Ces dernières feuilles se comportent comme celles que je viens de décrire ; le faisceau de chacune d'elles sort d'entre deux faisceaux de l'ovaire, et il est d'abord relié par le liber, sur une certaine étendue, avec les deux faisceaux voisins, qu'il abandonne plus haut en s'écartant vers l'extérieur. Le pédoncule se comporte de même. Ouvert en fer à cheval à son insertion, il appuie ses deux côtés, par l'intermédiaire du liber, sur deux faisceaux ovariens, comme il ferait si ces faisceaux dépendaient d'une tige proprement dite. Il forme donc sur l'ovaire un sinus profond, comme celui qui existe à l'insertion de tout rameau sur l'axe qui le supporte. Seulement le rapprochement des faisceaux composant ce pédoncule contrastait avec l'écartement des autres faisceaux de l'ovaire. Comme cela arrive aussi pour beaucoup de rameaux, les faisceaux latéraux de la feuille placée derrière ce pédoncule étaient déjà libres sur les côtés de celui-ci, tandis que la nervure médiane occupait encore le fond du sinus, entre les autres faisceaux de ce pédoncule, dont elle ne s'écartait que plus haut.

» Tous ces faits concordent pour démontrer que l'ovaire infère des plantes nommées n'est point formé par l'agrégation ou la fusion d'autant de feuilles qu'il y a, dans la fleur, de sépales, de pétales, d'étamines et de

carpelles, et qu'un tel ovaire est un rameau destiné à la reproduction de l'espèce, sur lequel sont insérées d'autres formes de la ramification, qui concourent à cette fonction, les unes étant des organes sexuels, les autres des organes protecteurs; il y a même des organes de la respiration proprement dits, représentés par les feuilles supra-ovariennes ».

PHYSIQUE. — *Réponse à la dernière Communication de M.* Hirn. Note de M. A. **Ledieu.**

« J'ai toujours eu en trop haute estime les travaux si remarquablement originaux et ingénieux de M. Hirn, pour m'être jamais permis d'avancer que cet éminent ingénieur avait soutenu *une absurdité*.

» J'ai dit seulement que les nombres qu'il proposait pour représenter la répulsion maximum possible de la lumière dans deux cas limites n'avaient pas de signification acceptable avec la théorie des ondulations, et que d'ailleurs il était impossible de retrouver l'origine des formules d'où les nombres en question étaient déduits.

» Dans sa réplique du 24 juillet, M. Hirn a rectifié ces formules, qui sont devenues, en définitive (*), $p_0 = \mu V = \left(\frac{2F}{V}\right)$ pour le cas d'une surface absorbante, et $p_1 = 2\mu V = 2\left(\frac{2F}{V}\right)$ pour le cas d'une surface parfaitement réfléchissante. Grâce à cette rectification, j'ai immédiatement reconnu que les équations ci-dessus se déduisaient du théorème des impulsions, appliqué pour une durée égale à l'unité de temps, absolument comme dans la question bien connue du choc d'une veine liquide.

» Je n'ai donc plus d'objection à soulever contre lesdites équations. Malheureusement leur application me semble toujours incorrecte; car enfin c'est la vitesse de choc qu'il faut introduire dans ces équations. Or, à quelque point de vue qu'on se place en dehors du système de l'émission, il est plus que probable que cette vitesse doit être *considérablement inférieure* à la vitesse de propagation de la lumière. Par suite, comme elle entre en dénominateur dans les expressions $\left(\frac{2F}{V}\right)$ et $2\left(\frac{2F}{V}\right)$, où d'ailleurs F a une valeur déterminée, expérimentalement indépendante de V, les deux

---

(*) Le lecteur n'a pu manquer de s'apercevoir que c'était par erreur que dans ma critique il a été imprimé $\Sigma\mu$, au lieu de μ tout seul, lequel représente une somme de la forme Σm.

pressions cherchées p_0 et p_1 ne sauraient être que *considérablement supérieures* aux deux nombres calculés avec la vitesse de propagation.

» Au surplus, dans la théorie des ondulations, le choc relatif au cas où il y a réflexion ne peut plus évidemment se traiter suivant le procédé ci-dessus, et il n'y a pas à avancer que les faces blanches devraient être plus poussées que les faces noires, à l'encontre de l'observation. La recherche de M. Hirn ne conduit donc qu'à condamner le système de l'émission pour expliquer le jeu du radiomètre de M. Crookes.

» Quant à la soi-disant impossibilité, pour toute vibration pendulaire, de produire aucun mouvement d'ensemble, nous renverrons M. Hirn à notre Communication du 26 juin, où nous avons réfuté cette objection, déjà soulevée par M. Govi. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIQUE. — *Sur les radiomètres d'intensité.* Note de M. **W. de Fonvielle.**

(Renvoi à la Section de Physique.)

« Jusqu'à ce moment, les divers radiomètres présentés à l'Académie ne diffèrent que par la teinte ou par la nature des deux faces contiguës des palettes, qui toutes passent invariablement par l'axe de rotation du système. Cependant la dissymétrie d'action nécessaire à la rotation peut également être obtenue en donnant à l'instrument un jeu de palettes toutes semblables et dont les deux faces soient de même substance et de même teinte; mais, dans ce cas, il faut faire en sorte que les palettes soient de forme hélicoïdale, ou concave ou convexe, ou simplement inclinées par rapport à l'axe de rotation; en un mot, il faut qu'une dissymétrie de figure par rapport à l'axe remplace la dissymétrie de substance ou de coloration.

» On peut imiter la disposition des moulins en plume que nous voyons chez les marchands de jouets, celle des anémomètres à coupe, celle des hélices, qu'un courant aérien met en action, ou des oreries, que les courants électriques d'une machine de Holtz font tourner si facilement.

» L'axe lui-même n'a pas besoin de rester vertical, si, en lui donnant une position horizontale ou inclinée, on ne crée pas des frottements exagérés; car le radiomètre se mettra en mouvement sous l'action du rayon moteur si les résistances passives ne dépassent pas la fraction de l'impulsion totale qui, dans le système adopté, agit pour produire la rotation.

» Quelle que soit la position de l'axe, toutes les palettes recueilleront

un effort moteur formant une fraction assignable de l'impulsion totale, et les formules dynamiques à l'aide desquelles on déterminera cet élément seront indépendantes de toute hypothèse sur la cause du mouvement. Ces calculs offriront la plus grande analogie avec ceux auxquels les turbines ou les moulins à vent donnent lieu. On ne peut songer à les exécuter avec les radiomètres marchant par simple différence de coloration.

» Aussi proposerai-je de donner à ces nouveaux appareils le nom de *radiomètres d'intensité*, qui explique suffisamment l'usage auquel ils sont destinés. »

M. **E. Monier** adresse une Note sur un nouveau procédé pour préparer les mèches à briquet, sans substances vénéneuses.

Le procédé indiqué par M. E. Monier consiste dans la substitution de l'oxyde de manganèse au chromate de plomb qui a été employé jusqu'ici. Les mèches sont imprégnées de sulfate de manganèse, qu'on décompose par la soude caustique; ou bien encore, on se contente de les plonger dans une solution de permanganate de potasse.

(Renvoi à la Commission des Arts insalubres.)

M. **Normand** adresse une Note relative au Nématoïde dont la présence paraît être la cause de la diarrhée de Cochinchine.

Cette Note sera soumise, ainsi que la Lettre de M. l'amiral Jurien de la Gravière, insérée au dernier *Compte rendu*, à l'examen de la Section de Médecine, à laquelle MM. Ch. Robin et Gervais sont priés de s'adjoindre.

M. **Kastus** adresse une Note relative au projet d'établissement d'une mer intérieure dans le Sahara.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

VITICULTURE. — *Note sur la tache phylloxérée de Mancey* (*Saône-et-Loire*); par M. **Alph. Rommier**, présentée par M. Thenard.

(Renvoi à la Commission du Phylloxera.)

« L'an dernier, il a été reconnu à Mancey, dans Saône-et-Loire, à 30 kilomètres sud des grands vignobles de la Bourgogne, une tache phylloxérée de 4 hectares au maximum.

» Malgré les difficultés que la situation de cette tache opposait au trai-

tement par les sulfocarbonates, une Commission, composée de M. Mathey, viticulteur, vice-président du Conseil général, Millot, maire de Mancey, A. Thenard, Ladrey et Rommier, se mit, dès le 18 juillet, en devoir de l'effacer.

» Les sulfocarbonates de M. Dumas furent seuls employés; on en répandit 800 à 810 kilogrammes par hectare, dilués dans 310 mètres cubes d'eau (jamais jusque-là on n'avait autant forcé les doses); les travaux de terrassement furent très-complets et exécutés par les vignerons, propriétaires et cultivateurs de ces mêmes vignes, avec un soin et une habileté dignes de ces infatigables travailleurs.

» D'abord on crut à un succès complet : on ignorait, en effet, que, ainsi que l'ont démontré depuis MM. Balbiani et Thenard, les œufs de Phylloxera sont très-réfractaires à l'action vénéneuse du sulfure de carbone; aussi, malgré les doses, inusitées jusque-là, de sulfocarbonate et d'eau employées, tous les œufs n'ayant pas été détruits, l'insecte répara-t-il ses pertes en deux mois.

» Cependant, malgré cette déconvenue, la tache phylloxérée donna une abondante et excellente récolte; et, sur les points les plus infestés et qu'on attaqua les premiers, le nombre des larves de l'insecte ailé fut-il insignifiant et d'autant moins considérable sur les autres qu'il y avait moins d'insectes aptères.

» Mais, cette année, les choses ne sont plus les mêmes, et, faute de traitement, les insectes ailés sont, en comparaison de l'an dernier, des milliers de fois plus nombreux ; de plus, le fait anormal suivant s'est produit : jusqu'ici, on plaçait entre le 25 et 30 août l'apparition des insectes ailés; cette année il a été observé à Mancey dès le 25 juillet, et s'est révélé sous les formes indiquées d'ailleurs par MM. Boiteau et Balbiani.

» Au 25 juillet, le nombre des insectes ailés était de un insecte par feuille; au 2 août, il n'était plus que de un par vingt feuilles. Cependant la progression décroissante n'a pas été régulière; elle a varié dans d'étroites limites, suivant que le temps était plus ou moins chaud.

» Que faut-il conclure de ces faits?

» 1° C'est que, en avançant vers le nord, le Phylloxera, en essaimant plus tôt, ne recontrera pas dans la fraîcheur du climat d'obstacle à son développement, et que les vignobles les plus rapprochés du nord sont aussi fatalement condamnés que ceux du midi;

» 2° Que l'application des sulfocarbonates, en saison convenable et sur des taches avancées, doit, en réduisant l'essaimage, préserver, pendant

une période plus grande, les vignobles voisins non encore attaqués.

» La tache de Mancey limitée l'an dernier ne s'est pas, en effet, étendue; mais l'an prochain il n'est pas douteux qu'elle couvrira une immense surface, sans compter les colonies qui en sont parties pour se répandre au loin. »

M. **Garreau** propose d'employer, pour la destruction du Phylloxera, la culture de plantes parasiticides, telles que :

Le Chanvre, le Fenouil, la Tanaisie, le Pyrèthre, la Staphysaigre, la Rue, les Solanées, une grande partie des Labiées, etc.

M. **Souffrain**, M. **Ch. Senot**, M. **Paoli**, M. **Lefebvre**, M. **Reignier** adressent diverses Communications relatives au Phylloxera.

(Renvoi à la Commission.)

CORRESPONDANCE.

CHIMIE AGRICOLE. — *Sur le dosage de l'acide carbonique contenu dans les eaux (eaux d'irrigation, de drainage, de sources, de rivières,* etc.). Note de M. **A. Houzeau**, présentée par M. Peligot.

« Il n'est peut-être pas de question dont l'étude ait plus exercé la sagacité des chimistes éminents que le dosage de l'acide carbonique contenu dans les eaux. Nous avons vu tour à tour MM. Bunsen, Peligot, Boussingault, etc., proposer des méthodes un peu différentes, quant au mode opératoire, mais semblables sous le rapport du principe : la détermination de l'acide carbonique à l'état gazeux.

» La méthode que je propose aujourd'hui est simple et rapide. Elle consiste à dégager successivement, à l'état gazeux, l'acide carbonique libre et l'acide carbonique combiné, à l'absorber par 5 centimètres cubes d'une solution concentrée de soude titrée, additionnée de 1 millième d'oxyde de zinc. L'acide carbonique est ensuite évalué volumétriquement par la méthode que j'ai fait connaître (*Annales de Chimie et de Physique*).

» L'appareil se compose d'une fiole à fond plat, de 750 centimètres cubes de capacité, fermée par un bouchon qui donne passage à deux tubes. L'un de ces tubes est recourbé en S et sert à l'introduction de l'acide fixe (SO^3,HO), destiné à dégager l'acide carbonique combiné, après que l'acide

libre a été expulsé par une ébullition prolongée. L'autre tube sert à conduire le gaz carbonique dans un ballon de 210 centimètres cubes de capacité, où se trouve une partie de la soude titrée, l'autre partie de cette soude étant contenue dans un tube Will en relation, par un bouchon en caoutchouc, avec ce ballon. Lorsque tout l'acide carbonique a été dégagé par une ébullition suffisamment prolongée de l'eau, ce qui a lieu, du reste, pour les cas ordinaires (eaux d'irrigation, de drainage, de sources, etc.); lorsqu'on a condensé environ 170 centimètres cubes d'eau dans le ballon à la soude titrée, on verse le contenu alcalin de ce ballon et du tube Will dans une éprouvette à pied, jaugée à 200 centimètres cubes, on ajoute un excès d'une solution de chlorure de baryum neutre, et l'on parfait le volume de 200 centimètres cubes avec les eaux de lavage. Le carbonate de baryte se précipite assez rapidement pour que, après quelques minutes de repos, on puisse prélever, dans la partie de la liqueur qui est éclaircie, 50 centimètres cubes de solution alcaline, dont on détermine ensuite le titre avec un acide représentant exactement $2^{mc},0$ de CO^2 par centimètre cube.

» La différence entre le titre de la soude, *avant* et *après* l'absorption du gaz carbonique, fait connaître le volume de l'acide titré correspondant à la soude carbonatée; ce volume, multiplié par 2, donne le poids de l'acide carbonique. D'ordinaire, j'opère sur $\frac{1}{2}$ litre d'eau.

» On voit que cette méthode très-simple permet d'apprécier aisément le poids de l'acide carbonique sous les états où il existe le plus communément dans les eaux employées en agriculture : à l'état libre de bicarbonate et à l'état de carbonate simple.

» La durée du dosage de l'acide carbonique total n'excède pas 1^h45^m.

» *Contrôle de la méthode.* — Le degré de confiance qu'on peut accorder à cette méthode est justifié par les résultats concordants de deux séries d'essais.

» Dans une première série, on a ajouté à $\frac{1}{2}$ litre d'eau distillée, bouillie, une quantité déterminée d'acide carbonique, mise sous forme de solution titrée de carbonate de soude pur, qu'on a ensuite décomposé par de l'acide sulfurique au dixième.

» Voici les résultats obtenus :

	I.	II.	III.	IV.
	mg	mg	mg	mg
Acide carbonique mis.......	25,0	49,3	80,0	124,5
» trouvé.....	24,5	48,7	80,1	121,9

» Dans l'autre série, on a opéré sur une eau d'irrigation, mais en exécu-

tant deux dosages consécutifs et séparés sur la même eau ($\frac{1}{2}$ litre) :

	I.	II.	III.
Acide carbonique libre et à l'état de bicarbonate (volatilisable par la chaleur)	38,9 mg	39,2 mg	»
Acide carbonique à l'état de carbonate (non volatilisable par la chaleur)	35,2	35,5	»
Acide carbonique total	74,1	74,7	74mg,4 (1)

» Le dosage du gaz carbonique dans les eaux gazeuses peut s'effectuer par cette méthode. Il suffit de n'opérer que sur 50, 100 ou 200 centimètres cubes du liquide et de les étendre d'une quantité d'eau distillée, bouillie de manière à avoir $\frac{1}{2}$ litre.

» Le procédé est également applicable à l'analyse des carbonates et des liquides qui ne peuvent émettre d'autre gaz acide que le gaz carbonique.

» Dans un prochain Mémoire, j'exposerai les résultats que m'a fournis l'application de cette méthode à l'examen de diverses questions intéressant l'Agriculture normande. »

CHIMIE ANALYTIQUE. — *Sur un nouveau procédé de recherche qualitative et de dosage de la potasse.* Note de M. **Ad. Carnot.**

« Malgré les perfectionnements apportés dans les méthodes de dosage de la potasse par M. Peligot et M. Schlœsing, la détermination exacte de cet alcali dans une substance quelque peu complexe est restée l'une des opérations les plus délicates de la Chimie analytique. On ne possède d'ailleurs aucun réactif sensible pour constater qualitativement sa présence lorsqu'il se trouve en faible proportion.

» Je crois pouvoir montrer que la réaction nouvelle, donnée par les sels de potasse en présence de l'hyposulfite de soude et d'un sel de bismuth, dans une solution chargée d'alcool, résout ces deux difficultés.

» *Recherche qualitative de la potasse.* — On dissout dans quelques gouttes d'acide chlorhydrique 1 partie de sous-nitrate de bismuth (0gr,50 par exemple); on dissout, d'autre part, dans quelques centimètres cubes d'eau, 2 parties environ (1 gramme à 1gr,25) d'hyposulfite de soude en cristaux; on verse cette solution dans la première et l'on ajoute de l'alcool concentré en grand excès. On a ainsi, en quelques minutes, le réactif prêt pour l'expérience.

(1) Obtenu en une seule opération, en faisant bouillir de suite l'eau avec l'acide sulfurique.

» Mis en présence de quelques gouttes d'un sel de potasse en dissolution, ce réactif détermine aussitôt la formation d'un précipité jaune. Au contact d'un sel non dissous, il produit une coloration d'un jaune franc, très-reconnaissable.

» Tous les sels de potasse à acides minéraux se prêtent également bien à cette réaction, aussi bien les sulfates ou les phosphates que les carbonates, les azotates, les chlorures, etc. Elle est encore très-sensible avec les sels organiques, tartrates, citrates, etc. Elle n'est pas empêchée par la présence des autres bases; il ne se produit, avec celles-ci, rien d'analogue. Le caractère est donc d'une netteté parfaite.

» La baryte et la strontiane seules pourraient causer quelque embarras, à cause des précipités blancs d'hyposulfites doubles qu'elles forment dans le même réactif; mais il est très-rare de les rencontrer avec la potasse, et il est très-facile de reconnaître et d'éliminer ces deux bases.

» Si l'on a affaire à une solution contenant à peine quelques milligrammes de potasse, on la réduira par évaporation à un très-petit volume; on pourra même l'évaporer complétement à sec, pour faire ensuite apparaître la réaction caractéristique. On peut aussi imbiber à plusieurs reprises un morceau de papier à filtre avec la solution étendue, et, après dessiccation, le tremper dans le réactif alcoolique; la coloration jaune se manifeste aussitôt et principalement sur les bords du papier.

» *Dosage de la potasse.* — Mes expériences ont principalement porté sur les chlorures, sur les azotates et sur les mélanges de ces deux genres de sels.

» De récents essais me donnent lieu de penser que le nouveau procédé peut aussi être appliqué directement aux sulfates, moyennant quelques précautions spéciales; mais je crois devoir réserver ce côté de la question, jusqu'à ce qu'une série d'essais concordants aient levé tous les doutes. Quoi qu'il en soit, si l'on a affaire à des sulfates, il sera facile de les transformer en traitant d'abord par le chlorure de baryum, puis éliminant la baryte par ébullition avec du carbonate de soude ou d'ammoniaque, opérations rapides, et qui ne donnent lieu à aucune perte sensible de potasse.

» Les réactifs à employer sont le chlorure de bismuth et l'hyposulfite de soude. On les obtient aisément.

» L'hyposulfite se trouve dans le commerce à l'état de cristaux, dont la pureté est bien suffisante; on le dissout dans une petite quantité d'eau, au moment de l'expérience.

» Le chlorure de bismuth se prépare en traitant le métal pulvérisé par

quelques gouttes d'acide azotique, évaporant à sec, puis chauffant avec une très-petite quantité d'acide chlorhydrique.

» On se débarrasse du plomb que peut contenir le bismuth, en ajoutant à la solution refroidie de l'alcool concentré, qui fait déposer le chlorure de plomb. Pour une série d'essais, il est commode de préparer d'avance cette solution alcoolique, en déterminant le volume qui correspond à un poids donné de bismuth.

» Si l'on a entre les mains du sous-nitrate de bismuth, il suffit d'en dissoudre à froid la quantité voulue, au moyen de quelques gouttes d'acide chlorhydrique.

» La liqueur dans laquelle on veut doser la potasse doit être amenée à un faible volume, de 10 à 15 centimètres cubes par exemple, de telle façon que le volume total des solutions aqueuses ne dépasse pas 20 ou 25 centimètres cubes. Pour 1 partie de potasse supposée, on prendra environ 2 parties de bismuth ou $2\frac{1}{2}$ parties de sous-nitrate, avec 7 parties d'hyposulfite cristallisé.

» La solution du sel de potasse étant placée dans une petite fiole, on y verse tout d'abord la solution chlorhydrique de bismuth, puis l'hyposulfite de soude, on mêle rapidement, et l'on ajoute de l'alcool concentré, en assez grand excès (200 à 250 centimètres cubes). On agite quelques instants et on laisse reposer. Le précipité jaune d'hyposulfite double de bismuth et de potasse se rassemble vite au fond de la fiole. Au bout d'un quart d'heure, on peut le recevoir sur un filtre; on le lave soigneusement avec de l'alcool.

» Ce précipité est trop altérable pour qu'on puisse, avec quelque exactitude, calculer, d'après son poids, celui de la potasse contenue. On aurait d'ailleurs à craindre qu'il renfermât, soit des sels peu solubles dans l'alcool, azotates, sulfates, etc., soit du soufre libre ou du sulfure de bismuth provenant de la décomposition des hyposulfites. Mais on peut aisément s'affranchir de ces diverses causes d'erreur par l'artifice suivant : on dissout le précipité encore humide par une assez grande quantité d'eau, qui laisse sur le filtre les substances insolubles; puis on précipite le bismuth à l'état de sulfure par le sulfhydrate d'ammoniaque; on le lave par décantation, et on le reçoit sur un filtre taré; on sèche à 100 degrés et l'on pèse. On corrige, au besoin, le poids obtenu, en séparant du filtre une partie du précipité desséché, et chauffant de nouveau vers 150 ou 200 degrés dans un petit creuset de porcelaine, pesant avant et après, et rapportant la correction au poids total du sulfure.

» Comme, d'après la composition précédemment indiquée de l'hyposulfite double, il y a 3 équivalents de potasse pour 3 équivalents d'oxyde de bismuth, le poids de la potasse s'obtiendra en multipliant le poids du sulfure de bismuth par le rapport $\frac{3KO}{Bi^2S^3} = 0,549$.

» J'ai constaté, par des expériences répétées, que ce procédé permet d'obtenir rapidement un dosage exact de la potasse lorsqu'elle est en présence des autres alcalis, soude, lithine, ammoniaque, et même en présence de la chaux, de la magnésie, de l'alumine et du fer, c'est-à-dire de toutes les bases que l'on est exposé à rencontrer avec elle dans la nature. »

CHIMIE ANALYTIQUE. — *Sur les différents pouvoirs rotatoires que présente le sucre de canne selon le procédé employé pour les mesurer;* par M. L. Calderon.

« On sait que les déviations qu'une substance douée du pouvoir rotatoire produit sur le rayon jaune moyen et sur l'image extraordinaire au *minimum* d'éclat, mesurée avec la teinte de passage, ne sont pas égales. Jusqu'à ces dernières années, le pouvoir rotatoire des matières actives était rapporté à la teinte de passage, conformément aux conventions introduites dans la Science par Biot. Mais, depuis quelque temps, l'usage s'est introduit d'employer de préférence la lumière jaune monochromatique, en définissant la déviation au moyen d'un prisme disposé suivant les indications de MM. Jellet et Cornu. C'est à ce dernier mode de mesure que se rapportent les nombres de MM. Girard et de Luynes, qui ont trouvé, pour le sucre de canne pur, le pouvoir rotatoire $\alpha_D = 67°18'$.

» Il m'a semblé utile de comparer directement, sur un même échantillon, les deux modes de détermination, afin de permettre un rapprochement rigoureux entre les anciennes observations et les nouvelles, ce rapprochement n'ayant pas été fait, à ma connaissance, dans les recueils scientifiques.

» Le sucre employé était du sucre candi blanc, ne réduisant aucunement la liqueur de Fehling. Différents échantillons de la même provenance contenaient de 0,12 à 0,13 pour 100 d'eau et laissaient, par la calcination, 0,015 à 0,016 pour 100 de cendres.

» J'ai fait usage de deux solutions de concentration différente : l'une à 10 pour 100 et l'autre à 20 pour 100. Dans la préparation des liqueurs, on a opéré à la température de 15 degrés.

» J'ai exécuté, dans ces conditions, dix-huit séries de six expériences, en faisant usage de tubes de $0^m,2$ et $0^m,3$ de longueur.

» Les résultats obtenus sont inscrits dans le tableau suivant :

Sucre réel dans 1 litre.	Longueur du tube.	Déviation moy. de l'expérience.	Pouvoir rotatoire.	Moyenne.	Anciennes déterminations.
99,855	$0^m,3$	$21°.56'$	$73°.12'$		
199,710	0,3	43.52	73.13	$73°.12'$	$73°.48'$
199,710	0,2	29.14	73.11		(d'après M. Berthelot).
99,855	0,3	20. 8	67.12		
199,710	0,3	40.12	67. 5	67. 9	67.18
199,710	0,2	26.50	67.10		(d'après M. A. Girard).

Pouvoir rotatoire moyen (teinte sensible)................ $\alpha_j = 73°.12'$

Pouvoir rotatoire moyen (flamme monochromatique)....... $\alpha_D = 67.\ 9$

Différence.......................... 6. 3

» Rappelons ici que le rapport de ces deux déviations varie suivant la loi de dispersion propre à chaque substance active.

» Ce travail a été fait au laboratoire de M. Berthelot. »

CHIMIE ANALYTIQUE. — *Procédé pour doser les hydrocarbures et en particulier le grisou dans les mines.* Note de M. **J. Coquillion.** (Extrait.)

« Le grisou mêlé à l'air n'a pu être dosé, jusqu'à présent, que par la méthode eudiométrique, et l'on n'a employé que l'étincelle électrique pour produire la combustion. Ce moyen n'est pratique que dans un laboratoire. Un fil de platine porté au rouge peut, comme l'étincelle, donner lieu à une détonation; mais de plus, d'après M. Orsat, pour qu'un mélange puisse brûler en présence du fil de platine rougi, il faut y introduire un mélange détonant qui commence la combustion.

» A côté du platine, se trouve le palladium, qui jouit de propriétés endosmotiques considérables; d'après les travaux de Graham, on sait avec quelle facilité il absorbe l'hydrogène ; c'est un métal très-poreux, et c'est à cette porosité qu'il faut sans doute attribuer la particularité que je vais signaler.

» J'ai étudié l'action du fil de platine et du fil de palladium sur les hydrocarbures en présence de l'air ; j'ai constaté que, tandis qu'avec le platine j'obtenais de fréquentes détonations, avec le palladium je n'en obtenais jamais ; j'ai répété surtout ces expériences avec les hydrogènes carbonés et j'ai constaté les mêmes résultats. J'ai songé, dès lors, à réaliser

des analyses eudiométriques avec un fil de palladium chauffé au rouge par la pile ; les résultats obtenus me permettent de conclure, avec une certaine approximation, la quantité de grisou contenue dans une atmosphère donnée.

» Dans l'air pur, le palladium rougi n'absorbe aucun gaz. Dans l'hydrogène protocarboné pur, il se dépose de petites parcelles de charbon sur le fil, mais le volume ne varie pas d'une manière sensible, en opérant sur 10 à 12 centimètres cubes, comme je l'ai fait. Dès lors, pour réaliser mes analyses, je compose un certain nombre de mélanges d'air et d'hydrogène protocarboné, et j'introduis un volume déterminé de ce mélange dans un tube fermé à l'une de ses extrémités, et au milieu duquel j'ai fait souder une spirale de palladium ; je fais rougir le fil, j'attends le refroidissement, après quoi je mesure le gaz restant, en prenant les précautions voulues pour avoir des expériences comparables.....

» La méthode que je viens d'indiquer pour le grisou me paraît générale ; elle peut être appliquée aux autres hydrocarbures gazeux. L'observation première, telle que je l'ai décrite, ne donne que le volume de vapeur d'eau, d'où l'on conclut l'hydrogène ; il est facile d'absorber l'acide carbonique produit, et l'on en conclura le charbon. Mais cette méthode ne présente guère d'intérêt qu'au point de vue du grisou ; c'est pourquoi mes expériences n'ont porté que sur ce composé.

» Ces expériences ont été faites au laboratoire de M. Würtz. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Sur l'emploi du chlorure de calcium dans l'arrosage des chaussées, promenades et jardins publics.* Note de M. **Cousté**, présentée par M. Tresca. (Extrait.)

« L'attention de l'Académie ayant été appelée, dans la séance du 26 juin dernier, par une Note de M. Houzeau, sur « l'emploi du chlorure de » calcium dans l'arrosage des chaussées, des promenades et des jardins » publics, » j'ai pensé qu'il serait opportun de lui faire connaître les expériences que j'ai faites, antérieurement et à diverses reprises, sur le même sujet.

» Mes premiers essais, effectués dans la rue Aguado, à Dieppe, remontent au mois de mai 1854. Le sel fut répandu, en dissolution, à raison de 250 grammes de sel réel par mètre carré. Malgré quelques pluies qui survinrent, l'effet de l'arrosage était encore sensible deux mois après.

» En 1855, à l'ouverture de l'Exposition universelle, je fis, au palais de

l'Exposition, un essai consistant en un arrosage avec du chlorure liquide, résidu d'une fabrique d'eau de Seltz, du plancher en bois à l'entrée principale nord du palais. L'emploi du sel fut de 150 grammes, chlorure réel, par mètre carré.

» En 1856, j'entrepris, aux frais du service des Promenades et Plantations de la ville de Paris, des essais en grand, qui furent poursuivis à diverses reprises jusqu'en 1863. J'avais constaté : 1° que 5 de chlorure de calcium réel sur 100 de terre argileuse en poudre suffisaient pour empêcher toute formation de la poussière ; 2° que, dans les mêmes conditions, le chlorure de magnésium se dessèche rapidement et contribue à augmenter la poussière au lieu de la détruire; 3° que les eaux mères des marais salants, très-riches en chlorure de magnésium, donnaient un produit convenable, quand on les additionnait d'un lait de chaux qui changeait le chlorure de magnésium en chlorure de calcium; mais que, toutefois, la magnésie précipitée pouvait présenter des inconvénients, en ce sens qu'elle donnerait au sol un aspect crayeux ; 4° que le liquide résidu de la fabrication du chlore (composé d'acide chlorhydrique non attaqué, de chlorure de manganèse, de perchlorure de fer, le tout mêlé à des résidus solides de manganèse et de peroxyde de fer non attaqués, de silice et d'alumine), traité par un lait de chaux, puis évaporé et calciné jusqu'à la fusion ignée, formait un produit qui, refroidi, se présentait en une masse de couleur briquetée, contenant environ 66 pour 100 de chlorure de calcium réel. Les 34 pour 100 restants consistaient en peroxyde de fer, auquel était due la couleur rougeâtre de la matière; en peroxyde de manganèse, lequel passait (après l'arrosage) à l'état de deutoxyde et colorait le sol en noir. Je me servis donc de ce produit très-impur, qui m'était fourni par l'usine de Chauny et par celle de M. Kuhlmann, de Lille. Je me le fis livrer à l'état de petits morceaux, pralinés, afin de pouvoir le répandre à la pelle sur le sol, où il se liquéfiait bientôt sous l'action de l'humidité de l'air....

» En 1866, je fis, au manége de l'École militaire, un essai d'arrosage au chlorure....

» Malgré les avantages qu'a paru présenter, dans divers essais, ce procédé d'arrosage, il n'a point été adopté jusqu'ici ».

PHYSIOLOGIE. — *Sur quelques particularités des mouvements réflexes déterminés par l'excitation mécanique de la dure-mère crânienne.* Note de M. **Bochefontaine**, présentée par M. Vulpian (1).

« La dure-mère crânienne est douée de sensibilité dans certains points de son étendue, puisque l'irritation de ces points détermine, comme on le sait, des cris de douleur en même temps que des mouvements généraux plus ou moins énergiques. Mais l'excitation mécanique des points sensibles de la dure-mère crânienne peut produire, dans certaines conditions, des mouvements limités à une ou plusieurs parties du corps.

» Ces faits ont été observés sur des chiens qui étaient mis en expérience pour l'étude de l'excitabilité de l'écorce grise du cerveau. Ces animaux avaient été, les uns, éthérisés; d'autres, chloralisés par injection intra-veineuse; d'autres enfin, légèrement engourdis par le curare. Une partie du crâne avait été enlevée, pour mettre à découvert la dure-mère crânienne.

» Dans ces conditions, si l'on vient à gratter légèrement, avec les pointes d'une pince à dissection, le point de la dure-mère qui se trouve au niveau de la partie moyenne de l'hémisphère cérébral d'un côté, il se fait aussitôt un mouvement d'occlusion des paupières de ce côté. Quelquefois, la même excitation cause un mouvement d'élévation de la lèvre supérieure et de l'oreille, et fait dévier le nez du côté correspondant. Une irritation plus forte, c'est-à-dire un grattage plus fort, fait remuer simultanément les membres du côté correspondant, la queue qui se porte du côté lésé, et les parties de la face qui viennent d'être indiquées. Enfin, une stimulation plus forte encore, répétée deux ou trois fois rapidement, détermine des mouvements des deux côtés de la face, dans le cou et dans les quatre membres. Les mouvements des membres du côté correspondant sont plus énergiques que ceux du côté opposé.

» Le grattage de plusieurs points de la dure-mère situés plus en avant, dans la région frontale, provoque également des mouvements isolés des paupières ou de quelques muscles de la face; mais ces mouvements n'ont pas été observés lorsque l'irritation portait sur d'autres parties de la dure-mère, en dehors ou en arrière du premier point excité. Dans ces derniers cas, l'irritation était suivie de mouvements des membres et du tronc seulement.

---

(1) Travail du laboratoire de M. Vulpian.

» Après avoir fait ces observations, la dure-mère étant intacte, j'ai cherché si des phénomènes du même genre se produiraient encore lorsque la dure-mère est sectionnée pour mettre à nu les circonvolutions cérébrales. Or, voici ce que j'ai constaté : la partie antérieure de la dure-mère étant divisée de manière à former quatre lambeaux, le lambeau antérieur a été serré avec les mors de la pince à dissection, et, selon que la compression a été forte ou faible, il y a eu des mouvements des membres ou des mouvements limités à l'orbiculaire des paupières, comme dans les expérience où la dure-mère intacte était grattée avec la pointe des pinces. La compression des lambeaux externe et postérieur n'a pas donné lieu à des mouvements limités de la face, mais seulement à des mouvements des membres et des diverses parties du corps. Le pincement du lambeau interne, à 7 ou 8 millimètres de la faux du cerveau, n'a déterminé l'apparition d'aucun phénomène; par conséquent, la transmission de l'excitation de la dure-mère d'un côté ne se fait pas au moyen de fibres nerveuses sensibles, venant du côté opposé.

» Ces résultats n'étaient pas dus, évidemment, à une excitation de la substance grise cérébrale mise à nu par la section de la dure-mère, puisque cette substance est inexcitable par les agents mécaniques. Mais, pour détruire toute objection possible, j'ai renouvelé les essais précédents après avoir enlevé la substance grise et la substance blanche sous-jacente, dans toute l'étendue du gyrus sigmoïde. Or, les phénomènes observés ont été les mêmes qu'avant l'abrasion de la substance cérébrale.

» En résumé, il me paraît établi que l'excitation mécanique de la dure-mère crânienne, d'un côté, peut déterminer des contractions d'un ou de quelques muscles de la face, seulement du côté correspondant. Pour obtenir ce résultat, il suffit que l'excitation de la dure-mère soit légère ou que l'animal soit anesthésié à un certain degré. Une stimulation mécanique plus forte provoque, en même temps que les contractions des muscles de la face, des mouvements des membres du côté correspondant, et, si l'irritation est plus intense encore, il survient des mouvements dans les quatre membres, les membres du côté correspondant étant plus violemment agités que ceux de l'autre côté.

» Quel est le chemin suivi par l'excitation mécanique de la dure-mère crânienne, pour parvenir jusqu'aux muscles?

» Lorsqu'il s'agit des mouvements isolés de l'orbiculaire des paupières, le mécanisme est si simple qu'il n'y a pas lieu de s'y arrêter. Il en est de

même pour les mouvements plus ou moins isolés des muscles de la face du côté correspondant. Au contraire, une difficulté se présente à l'esprit, lorsque l'on veut expliquer la production des mouvements des deux membres du côté correspondant.

» Il semble, en effet, que ces mouvements, à cause de la décussation des pyramides antérieures, devraient se manifester du côté opposé. Comme il n'en est rien, force nous est d'admettre que, dans ces cas, l'excitation se transmet, d'une façon directe, à la moitié correspondante de la moelle épinière. Lorsque les mouvements se produisent dans les quatre membres, il y a alors transmission, à la fois directe et croisée, de la stimulation à la moelle épinière. Mais on doit noter que la transmission directe l'emporte alors en intensité sur celle qui a lieu d'une façon croisée, par l'entre-croisement des pyramides antérieures; car, ainsi que je l'ai dit, les mouvements sont alors plus prononcés dans les membres du côté où l'excitation a été faite, que dans ceux du côté opposé.

» Ces faits m'ont paru devoir être publiés, parce qu'ils seront probablement pris en considération, dans la discussion des expériences sur lesquelles on s'est appuyé pour admettre l'existence de centres psycho-moteurs dans l'écorce grise du cerveau. En outre, ils pourront sans doute jeter un certain jour sur la pathogénie des mouvements convulsifs, généraux ou partiels, qui accompagnent l'inflammation de la dure-mère crânienne, et les irritations méningitiques en général. »

BOTANIQUE FOSSILE. — *Affinités botaniques du genre* Nevropteris. Note de M. B. **Renault**, présentée par M. P. Duchartre.

« Le genre de Fougères fossiles désigné sous ce nom par M. Ad. Brongniart, notre maître regretté, est peut-être le plus naturel de ceux qui ont été établis dans cette grande famille, lorsque l'on considère les espèces les mieux caractérisées, et celles qui forment le centre du genre en constituant le vrai type.

» On ne peut guère douter que ces plantes ne se ressemblassent autant par leur fructification que par la forme et la structure de leurs feuilles.

» Dans son Rapport sur un Mémoire de M. Grand'Eury (*Flore carbonifère du département de la Loire*), M. Brongniart dit encore : « Tout semble » s'accorder à nous prouver que les *Odontopteris* et *probablement* aussi les

» *Nevropteris*, qui leur sont si étroitement liés, sont des Fougères de la » tribu des Marattiées, dont les espèces, actuellement vivantes, se rap- » prochent du reste, par leur port et par la dimension gigantesque de » leurs frondes, de ces genres anciens. »

» Depuis les récentes recherches de M. Grand'Eury, on sait que les frondes de ces Fougères étaient ce qu'il y a de plus étonnant; d'après l'ensemble de leurs énormes pétioles dénotant, par leur grandeur et leurs nombreuses ramifications, une envergure qui atteignait, sans exagération, une longueur de 10 mètres.

» Sous le nom de *Myelopteris radiata* et sous celui de *Myelopteris Landriotii*, j'ai fait connaître (1) la structure anatomique complète de divers pétioles, structure qui ne laisse aucun doute sur l'existence, à l'époque houillère, de plusieurs groupes de Fougères appartenant à la famille des Marattiées, mais dont l'organisation était plus compliquée.

» La Note que j'ai l'honneur de présenter aujourd'hui à l'Académie a pour but d'établir la dépendance de l'une des espèces de *Myelopteris*, abondamment répandue dans les gisements silicifiés d'Autun et de Saint-Étienne, et des empreintes de Fougères du genre *Nevropteris* qui y sont également fréquentes.

» Un échantillon silicifié que j'ai trouvé à Autun m'a offert en effet la possibilité de constater l'adhérence de trois fragments de pinnules de *Nevropteris* à un pétiole de *Myelopteris*.

» Sur une section transversale du pétiole, qui est légèrement aplati, on peut reconnaître les faisceaux vasculaires, isolés au milieu du tissu cellulaire, et caractéristiques des pétioles de *Myelopteris*. En un point de la périphérie, j'ai cru reconnaître la disposition radiée des faisceaux fibreux de l'écorce qui distingue l'espèce que j'ai désignée sous le nom de *Myelopteris radiata*.

» Des trois pinnules qui étaient adhérentes au pétiole, une seule est assez complète; les deux autres, en partie brisées, sont placées du côté opposé à la première, et contiguës entre elles sans pourtant se toucher.

» La longueur des pinnules est d'environ 10 à 11 millimètres; leur plus grande largeur de 7 à 8.

» La nervure médiane, assez peu marquée, se répand en nervures fines, nombreuses, plusieurs fois bifurquées; toutes les nervures secondaires

---

(1) *Mémoires présentés par divers savants étrangers à l'Académie*, t. XXII; 1875.

s'échappent plus ou moins obliquement de la nervure médiane, *aucune du rachis.*

» L'ensemble de la nervation rappelle assez celle du *Nevropteris cordata;* mais les pinnules très-légèrement recourbées en faux sont plus obtuses, et soudées en partie au rachis par leur bord inférieur.

» De ce qui précède, il ressort clairement que certains *Myelopteris* ont porté des pinnules de *Nevropteris* et que ce dernier genre doit être regardé, avec plus de certitude que par le passé, comme venant se ranger dans la famille agrandie des Marattiées. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *Note sur la révision annuelle de la Carte magnétique de la France;* par MM. **Marié-Davy** et **Descroix.**

« Le travail de la révision annuelle de la Carte magnétique de la France a été commencé le 28 juin dernier. Nous nous proposions cette année un double but : de mesurer la déclinaison en certains points où nous n'avions pu opérer l'année dernière, et d'expérimenter les instruments portatifs que nous nous proposons d'appliquer à la mesure de l'inclinaison et de l'intensité absolue. Parmi ces derniers, s'en trouvent qui sont spécialement destinés à la détermination des éléments magnétiques du globe dans les voyages de circumnavigation. Nous ne nous occuperons dans cette première Note que des opérations de M. Descroix relatives à la déclinaison. Ces opérations ont été faites avec le théodolite-boussole de Brunner qui nous a déjà servi l'année dernière, et auquel nous avons fait ajouter deux pièces pour les mesures d'inclinaison et d'intensité absolue. Les résultats obtenus par M. Descroix sont consignés dans le tableau suivant. La première colonne des déclinaisons donne le résultat direct de l'observation. Ce résultat est d'abord comparé à la déclinaison correspondante de Paris, puis ramené au 15 juin 1876; c'est le nombre ainsi obtenu qui est inscrit dans la colonne *déclinaison corrigée.* A côté de la moyenne des déclinaisons corrigées, nous avons inscrit la déclinaison tirée de la Carte magnétique déduite des opérations de 1875 et publiée dans les *Annuaires* de 1876. Les écarts entre les deux sont inscrits dans la dernière colonne. Ces écarts sont de l'ordre des incertitudes qu'entraînent et les influences locales, et le défaut exact de concordance des variations à Paris et dans les divers points de la France. La moyenne de ces écarts est $-0^{\circ}1'30''$. De juin 1875 à juin 1876, la variation moyenne annuelle de Paris a été de $-0^{\circ}2'12''$.

Déclinaisons magnétiques en 1876.

Lieu.	Emplacement.	Date.	Heure.	Déclinaison O. observée.	Déclinaison O. corrigée.	Moyennes pour 1876.	Carte de 1875.	Écarts.
			h m	° ′ ″	° ′ ″			
Lyon	Mont-Ceindre.	28 juin.	4.30 S.	15°.47′.10″	15°.42′.20″	15°.41′.50″	15°.37′.25″	+0°.4′.25
			5. 0 S.	15.46. 5	15.41.40			
			5.30 S.	15.45.40	15.41.25			
Clermont-Ferrand	Rabanesse (Observatoire de la plaine)	1er juill.	8. 0 M.	16.20.45	16.25.15	16.26.50	16.25. 0	+0.1.50
			9.35 M.	16.26. 5	16.26.55			
			3.30 S.	16.32.45	16.28.21			
	Lempdes	4 juill.	4.45 S.	16.20. 5	16.16.35	16.16.35		—0.8.25
Figeac	Laveissière	7 juill.	4.30 S.	16.32.55	16.28.25	16.29.35	16.34. 0	—0.4.25
			5.45 S.	16.32. 0	16.30. 0			
			6. 5 S.	16.31.50	16.30.25			
Toulouse	Observatoire	8 juill.	4.30 S.	16.48.20	16.45.30	16.45.35	16.43. 0	+0.2.35
		9 juill.	8.30 M.	16.39.40	16.45.45			
	Campagne	9 juill.	6. 0 S.	16.37.20	16.37. 0	16.38.15		—0.4.45
			6.40 S.	16.38.45	16.39. 0			
			7.15 S.	16.38. 5	16.38.45			
Perpignan	Mas d'Anglade.	11 juill.	9. 0 M.	15.52. 5	15.56. 5	15.56.55	15.54. 0	+0.2.55
			10. 0 M.	15.56.45	15.57.45			
	Le Vernet	12 juill.	7.30 M.	15.49.15	15.52.40	15.52.45		—0.1.15
			8. 5 M.	15.50.55	15.52.50			
Port-Vendres.	Bord de la mer.	12 juill.	1.45 S.	15.54.50	15.47. 8	15.48.40	15.50. 0	—0.1.20
			2.20 S.	15.57.30	15.50.10			
Carcassonne	Cazilhac	13 juill.	5.50 S.	16.15.55	16.13.40	16.15. 5	16.18. 0	—0.2.55
			7.10 S.	16.17.45	16.16.30			
Tarbes	La Loubère	15 juill.	6.10 S.	17. 8.15	17. 5.45	17. 6. 0	17. 6. 0	0.0. 0
			6.40 S.	17. 8.10	17. 6.10			
Pau	La Trespoye	16 juill.	3.45 S.	17.22.50	17.18.50	17.18.25	17.21. 0	—0.2.35
			5.20 S.	17.20.30	17.17.25			
			6. 0 S.	17.21.55	17.19. 0			
Agen	Le Mestrol	18 juill.	3.15 S.	17.13.40	17. 9.28	17. 8.35	17. 8. 0	+0.0.35
			3.40 S.	17.11.50	17. 7.50			
			4.20 S.	17.11.25	17. 8.25			
Périgueux	Puyabri-Les-Romains	19 juill.	3. 0 S.	17.17. 0	17.13. 0	17.12.25	17.15. 0	—0.2.35
			4. 0 S.	17.13.50	17.12.20			
			4.40 S.	17.14. 0	17.11.45			
Chateauroux	Saint-Cyran-Varennes	20 juill.	3. 0 S.	17.10.45	17. 6.25	17. 6.35	17.10. 0	—0.3.25
			4.45 S.	17. 8. 5	17. 6.55			
			6.10 S.	17. 7.20	17. 6.30			
Orléans	Les Toits, Filarmoy	21 juill.	4. 0 S.	17.20.35	17.16.35	17.16.45	17.21. 0	—0.4.15»
			4.50 S.	17.18.55	17.16.25			
			5.45 S.	17.18. 5	17.17.20			

La séance est levée à 6 heures.

M. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus dans la séance du 7 aout 1876.

Association française pour l'avancement des Sciences; Compte rendu de la quatrième session. Nantes, 1875. Paris, au secrétariat de l'Association, 1876; in-8° relié.

Sur le problème des liquides superposés dans un tube capillaire; par G. van der Mensbrugghe. Bruxelles, F. Hayez, 1876; br. in-4°.

Notes sur le dépôt scaldisien des environs d'Herenthals et sur quelques localités pliocènes de la rive gauche de l'Escaut; par G. Dewalque. Liége, imp. Vaillant-Larmanne, 1876; br. in-8°.

Complément du Mémoire couronné de MM. de la Vallée-Poussin et Renard, sur les roches plutoniennes de la Belgique. Rapport de M. Dewalque. Bruxelles, imp. F. Hayez, sans date; br. in-8°. (Extrait des *Bulletins de l'Académie royale de Belgique.*)

La doctrine physiologique moderne. Exposition périodique des travaux théoriques et pratiques du Dr Mourgue. Anduze, impr. Castagnier, 1876; br. in-8°.

Sur une nouvelle espèce du genre d'Éphémérines, Oligoneuria (O. Rhenana); *par* feu le Dr L. Imhoff. Traduit de l'allemand et annoté par le Dr E. Joly. Angers, E. Barassé, 1876; br. in-8°.

Proceedings of the royal geographical Society; vol. XX, n° 4. London, 1876; in-8°.

The quarterly journal of the geological Society; vol. XXXII, n° 126. London, 1876; in-8°.

(A suivre.)

ERRATA.

(Séance du 31 juillet 1876.)

Page 363, ligne 11, *au lieu de* ne devrait jamais être capable, *lisez* devrait être capable.

		Thermomètres du jardin.							Thermomètres du sol.								
Dates.	Baromètre à midi réduit à zéro. (1)	Minima. (2)	Maxima. (3)	Moyenne. (4)	Moyenne vraie. (5)	Écart de la normale. (6)	Thermomètre électrique à 20 mètres. (7)	Actinomètre. (8)	Surface. (9)	à 0m,20. (10)	à 1m,00. (11)	Tension de la vapeur. (12)	État hygrométrique. (13)	Udomètre (à 1m,80) (relevé à 6 h. soir). (14)	Évaporomètre. (15)	Électricité atmosphérique. (16)	Ozone en milligrammes par 100 mètres cubes d'air. (17)
	mm	o	o	o	o	o	o		o	o	o	mm		mm	mm		mg
1	756,7	10,3	23,1	16,7	17,5	-0,4	17,1	30,7	18,2	20,1	15,1	11,4	78	0,6	2,9	157	0,7
2	57,1	15,1	25,1	20,1	19,4	1,4	19,3	42,9	21,1	20,4	15,1	11,3	68	0,0	3,4	83	0,8
3	58,8	15,7	24,1	19,9	19,4	1,3	18,9	29,9	21,0	21,2	15,1	12,4	74	.	3,0	70	0,3
4	58,8	14,7	26,6	20,7	20,1	1,9	20,0	50,2	22,9	21,9	15,3	11,7	69	.	3,7	113	0,5
5	56,5	13,6	29,6	21,6	21,5	3,2	21,4	58,9	23,2	22,8	15,4	11,9	65	.	3,9	137	0,4
6	56,2	15,1	27,3	21,2	21,7	3,3	21,9	45,0	23,3	23,0	15,6	13,6	71	.	4,0	89	0,5
7	54,6	17,8	28,9	23,4	23,1	4,5	22,9	52,3	24,7	22,9	15,8	14,1	67	.	3,1	106	0,3
8	52,4	17,6	26,1	21,9	20,0	1,3	19,5	53,1	21,8	22,5	16,1	11,9	69	1,7	3,3	56	1,2
9	58,4	15,3	24,3	19,8	18,4	-0,4	17,9	37,8	18,8	21,4	16,3	10,7	69	.	3,2	153	0,7
10	57,3	14,1	25,8	20,0	17,4	-1,5	17,3	35,0	16,9	21,3	16,5	9,6	65	.	4,0	163	0,7
11	61,9	9,8	21,7	15,8	15,8	-3,2	16,1	55,6	17,7	20,8	16,5	8,0	62	.	5,2	195	0,4
12	65,1	9,6	21,8	15,7	16,0	-3,1	16,6	49,8	16,6	20,4	16,4	8,0	61	.	5,2	204	0,3
13	64,6	9,4	26,0	17,7	19,6	0,4	20,3	59,9	21,5	20,6	16,3	9,7	60	.	5,0	49	0,4
14	64,0	15,9	28,5	22,2	21,8	2,5	21,8	59,8	24,4	22,0	16,3	11,8	63	.	5,8	93	0,4
15	64,6	15,8	31,0	23,4	24,3	5,0	24,6	64,9	26,5	22,9	16,3	11,9	56	.	6,5	132	0,4
16	62,1	18,3	30,1	24,2	24,2	4,9	24,5	64,5	25,4	23,8	16,5	11,6	55	.	6,9	272	0,1
17	60,2	15,4	31,1	23,3	24,5	5,2	24,7	55,9	25,8	24,3	16,7	11,1	52	.	7,2	214	0,2
18	59,7	16,3	28,7	22,5	21,7	2,5	21,9	50,0	23,7	24,4	16,9	11,4	62	.	5,6	152	0,6
19	56,3	17,0	27,2	22,1	20,6	1,4	20,5	56,4	23,1	24,4	17,1	10,3	58	.	8,3	147	0,4
20	60,9	13,7	25,3	19,5	18,8	-0,4	19,0	57,6	20,8	24,1	17,3	9,2	58	.	6,3	455	0,3
21	59,4	12,5	26,9	19,7	21,0	1,9	21,2	58,9	22,0	23,8	17,3	9,8	56	.	4,8	497	0,3
22	55,8	13,4	30,0	21,7	22,4	3,4	23,9	59,2	24,6	24,0	17,3	9,2	50	.	5,4	610	0,5
23	52,0	14,5	30,7	22,6	23,0	4,0	23,8	42,2	24,4	23,9	17,3	9,5	50	0,1	4,8	534	0,4
24	53,4	16,5	23,4	20,0	17,7	-1,2	17,6	36,2	19,4	22,5	17,5	11,7	80	20,6	3,2	179	1,3
25	58,6	15,1	23,3	19,2	18,2	-0,7	18,1	18,9	17,4	21,1	17,5	12,1	78	0,8	2,1	20	1,5
26	58,5	13,1	29,4	21,3	22,3	3,4	23,2	54,2	22,8	21,6	17,4	13,2	69	.	2,7	59	1,0
27	56,3	14,3	26,2	20,3	20,2	1,3	21,1	65,3	23,0	22,4	17,3	11,9	68	.	4,5	100	0,7
28	49,5	13,5	31,5	22,5	22,6	3,7	23,2	64,5	23,7	22,7	17,3	10,9	61	.	5,3	52	0,7
29	57,1	13,2	24,8	19,0	18,5	-0,4	18,7	54,7	18,8	22,4	17,3	9,4	62	0,6	4,7	88	1,8
30	57,4	10,9	31,2	21,1	22,2	3,3	23,1	62,7	21,9	22,6	17,3	8,9	51	.	5,7	31	0,6
31	51,1	13,6	27,1	20,4	20,1	1,2	21,1	41,0	19,5	22,1	17,3	10,9	63	0,2	4,0	108	1,5

(6) La température normale est déduite de la courbe rectifiée des températures moyennes de soixante années d'observations.
(8) Moyennes des cinq observations. — Les degrés actinométriques sont ramenés à la constante solaire 100.
(5) (7) (9) (10) (11) (12) (13) (16) Moyennes des observations sexhoraires.

DATES.	MAGNÉTISME TERRESTRE (moyennes diurnes). Déclinaison. (18)	Inclinaison. (19)	Intensité horizontale. (20)	Intensité totale. (21)	VENTS à 20 mètres. Direction moyenne (22)	Vitesse moyenne en kilomètres à l'heure. (23)	Pression moyenne en kilogrammes par mètre carré. (24)	DIRECTION DES NUAGES. (25)	NÉBULOSITÉ (0 à 10). (26)	REMARQUES.
	° '	° '				km	kg			
1	17.18,2	65.35,0	1,9320	4,6543	WSW	10,6	1,06	WSW	10	Continuellement pluvieux.
2	18,5	34,5	9323	6537	NW	13,8	1,79	NW	9	»
3	18,7	34,3	9323	6530	NW	9,3	0,82	NW	9	»
4	17,9	33,9	9325	6523	NW	11,6	1,27	W	6	»
5	17,7	33,2	9333	6521	S à N par W	8,3	0,65	SW	4	Rosée le matin.
6	18,5	33,5	9329	6520	N	8,8	0,73	SW	8	Halo solaire.
7	18,8	33,8	9330	6531	SW ¼ W	16,8	2,67	SW	9	Pluvieux vers midi et dans la soirée.
8	17,2	34,3	9322	6529	WSW	19,0	3,40	SW ¼ W	8	Pluie l'après-midi.
9	17,6	34,6	9325	6544	WSW	(16,3)	(2,50)	W	7	»
10	17,7	34,5	9323	6537	WNW	14,5	1,98	WSW	6	Brumeux le matin.
11	17,9	34,5	9302	6486	NNW	14,2	1,91	NW ¼ N	5	»
12	18,6	34,4	9305	6489	NNE	14,0	1,85	NNE	4	»
13	18,4	33,5	9313	6481	NNE	12,7	1,52	//	0	Rosée et brume le matin.
14	17,9	33,8	9320	6508	NE	18,6	3,26	NE	1	Brumeux le matin.
15	18,4	33,4	9330	6519	NE ¼ E	16,7	2,63	//	0	Légère brume le matin.
16	17,5	33,1	9332	6516	NE ¼ E	15,3	2,21	NE	2	Rosée le matin.
17	17,7	33,7	9320	6507	NNE	12,8	1,54	//	1	Id.
18	17,3	33,6	9323	6513	NE	(13,5)	(1,72)	NNW	4	Brumeux le matin.
19	18,2	33,6	9326	6517	NNW	(16,7)	(2,62)	N	5	Légère brume matin et soir.
20	18,7	33,8	9330	6532	NE ¼ N	15,2	2,18	NNE	1	Brumeux le soir.
21	18,9	34,0	9327	6531	NE	9,8	0,91	NE	0	Rosée et brume le matin.
22	17,5	33,7	9333	6537	E ¼ NE	8,7	0,71	//	1	Brumeux le matin.
23	17,7	33,7	9332	6534	NW	5,1	0,25	SW k	8	Id. pluvieux le soir. Orage dans la nuit.
24	18,1	33,6	9335	6539	NW	15,8	2,35	NW ¼ N	9	Violente averse de pluie mêlée de grêle vers
25	17,9	34,1	9336	6557	N	11,4	1,22	NNW	7	Pluvieux le matin. [5^h s. Fort orage ensuite.
26	18,4	(33,7)	9345	6565	SW ¼ W	7,7	0,56	SW	2	Brumeux le matin.
27	17,3	33,4	9340	6544	NW	11,1	1,16	WSW k	3	Rosée le soir.
28	17,7	33,5	9336	6537	WSW	13,4	1,69	WSW	5	Gouttes de pluie le soir.
29	17,5	33,8	9335	6544	W ¼ SW	16,1	2,44	WSW	3	Rosée abondante le soir.
30	18,6	33,4	9341	6547	S	10,5	1,04	//	0	»
31	17,6	33,9	9338	6554	WSW	18,8	3,33	SW k	6	Petite pluie vers midi.

(18, 19) Valeurs déduites des mesures absolues prises sur la fortification.
(20, 21) Valeurs déduites des mesures absolues faites au pavillon magnétique.
(22) (25) Le signe W indique l'ouest, conformément à la décision de la Conférence internationale de Vienne.
(23) Vitesses maxima : le 8, $37^{km},5$; le 24, $39^{km},5$; le 31, $46^{km},8$.

Moyennes horaires et moyennes mensuelles (Juillet 1876).

	6h M.	9h M.	Midi.	3h S.	6h S.	9h S.	Minuit.	Moyennes.
Déclinaison magnétique .... 17° +	12,2	15,9	23,9	24,2	20,3	17,7	15,7	17.18,0
Inclinaison » .... 65° +	34,7	35,0	33,9	33,3	33,1	33,6	33,7	65.33,9
Force magnétique totale................ 4,+	6542	6522	6502	6521	6529	6539	6541	4,6529
Composante horizontale » ..... 1,+	9323	9311	9316	9331	9337	9336	9335	1,9328
Électricité de tension (1).....................	96	163	175	198	237	324	177	171
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Baromètre réduit à 0°.....................	758,20	758,18	757,91	757,39	757,17	757,83	758,04	757,83
Pression de l'air sec.....................	747,07	746,73	747,13	746,24	746,45	746,79	746,96	746,90
Tension de la vapeur en millimètres.............	11,13	11,45	10,78	11,15	10,72	11,04	11,08	10,93
État hygrométrique........................	79,4	61,5	48,8	48,1	49,8	63,9	76,0	63,5
	o	o	o	o	o	o	o	o
Thermomètre du jardin.....................	16,51	21,20	24,18	25,17	23,98	19,93	17,10	20,44
Thermomètre électrique à 20 mètres..........	17,26	20,78	23,59	24,48	24,03	20,68	17,78	20,67
Degré actinométrique......................	36,07	60,85	66,94	64,45	24,64	»	»	50,59
Thermomètre du sol. Surface................	18,32	26,92	30,87	30,23	23,03	19,31	14,78	21,75
» à 0^m,02 de profondeur...	19,72	22,89	26,82	27,76	25,51	23,03	21,31	23,34
» à 0^m,10 » ...	20,16	20,33	21,77	23,22	23,41	22,80	21,79	21,78
» à 0^m,20 » ...	22,00	21,59	21,78	22,42	22,94	23,14	22,65	22,34
» à 0^m,30 » ...	21,95	21,76	21,66	21,81	22,12	22,54	22,43	22,04
» à 1^m,00 » ...	15,98	15,99	16,01	16,02	16,02	16,03	16,03	16,01
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Udomètre à 1^m,80.........................	5,4	0,0	0,0	2,0	12,2	0,2	4,8	t. 24,6
Pluie moyenne par heure....................	0,90	0,00	0,00	0,67	4,07	0,07	1,60	»
Évaporation moyenne par heure (2)...........	0,06	0,13	0,26	0,36	0,35	0,22	0,12	t. 144,2
Vitesse moy. du vent en kilom. par heure.....	9,74	10,85	14,80	16,53	16,51	14,52	12,37	13,13
Pression moy. du vent en kilog. par mètre carré.	0,89	1,11	2,06	2,58	2,57	1,99	1,44	1,62

Moyennes horaires.

Heures.	Déclinais.	Pression.	Température. à 2m.	Température. à 20m.	Heures.	Déclinais.	Pression.	Température. à 2m.	Température. à 20m.
	o '	mm	o	o		o '	mm	o	o
1h matin....	17.15,2	757,98	16,49	17,32	1h soir......	17.25,3	757,76	24,61	23,96
2 »	14,7	57,92	15,93	16,97	2 »	25,1	57,58	24,95	24,26
3 »	14,2	57,93	15,47	16,71	3 »	24,2	57,38	25,17	24,48
4 »	13,4	57,99	15,30	16,60	4 »	22,9	57,19	25,18	24,60
5 »	12,7	58,10	15,61	16,72	5 »	21,5	57,12	24,81	24,50
6 »	12,2	58,19	16,50	17,26	6 »	20,3	57,17	23,98	24,03
7 »	12,4	58,24	17,89	18,20	7 »	19,3	57,34	22,77	23,18
8 »	13,7	58,23	19,56	19,44	8 »	18,5	57,59	21,32	22,00
9 »	15,9	58,18	21,19	20,78	9 »	17,7	57,84	19,93	20,68
10 »	19,2	58,12	22,55	22,01	10 »	17,0	58,07	18,73	19,47
11 »	21,2	58,02	23,53	22,96	11 »	16,3	58,08	17,81	18,50
Midi.........	23,9	57,91	24,18	23,59	Minuit.......	15,7	58,05	17,10	17,78

Thermomètres de l'abri (moyennes du mois.)

Des minima.......... 14°,2 Des maxima........ 27°,0 Moyenne............. 20°,6

Thermomètres de la surface du sol.

Des minima......... 12°,3 Des maxima........ 40°,6 Moyenne............. 26°,5

Températures moyennes diurnes par pentades.

1876. Juin 30 à Juillet 4.....	18°,4	Juillet 10 à 14.....	18°,1	Juillet 20 à 24.....	20°,6
Juillet 5 à » 9.....	20,9	» 15 à 19.....	23,1	» 25 à 29.....	20,4

(1) Unité de tension, la millième partie de la tension totale d'un élément Daniell pris égal à 28 700.

(2) En centièmes de millimètre et pour le jour moyen.